

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-175426

(43)Date of publication of application : 24.06.2003

(51)Int.Cl. B23P 21/00
 B66C 13/00
 G06F 17/50
 G06F 17/60
 G06F 19/00
 G06T 17/40

(21)Application number : 2001-375871

(71)Applicant : KOMATSU LTD

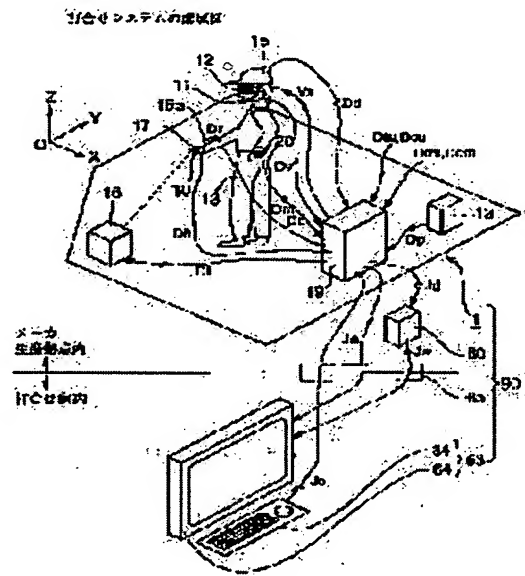
(22)Date of filing : 10.12.2001

(72)Inventor : MITSUI TATSUKI

(54) SYSTEM FOR MAKING ARRANGEMENT FOR ASSEMBLING AND DISASSEMBLING WITH USER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for making arrangements for assembling and disassembling with a user, capable of obtaining reliance from the user and delivering a machine on schedule as planned.

SOLUTION: This system includes a simulation means for simulating assembling and disassembling of parts of the large machine in a virtual space created by three-dimensional data on a factory building and crane in a site for assembling and disassembling the large machine and reproducing the assembling and disassembling in the site, a work information creating means for creating the work information such as required time for assembling and disassembling according to the simulation result of the simulation means, and a monitor for displaying the simulation result and work information.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 23.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-175426

(P2003-175426A)

(43) 公開日 平成15年6月24日 (2003.6.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
B 2 3 P 21/00	3 0 7	B 2 3 P 21/00	3 0 7 Z 3 C 0 3 0
B 6 6 C 13/00		B 6 6 C 13/00	Z 5 B 0 4 6
G 0 6 F 17/50	6 3 6	G 0 6 F 17/50	6 3 6 D 5 B 0 5 0
17/60	1 0 6	17/60	1 0 6
19/00	1 1 0	19/00	1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-375871(P2001-375871)

(22) 出願日 平成13年12月10日 (2001. 12. 10)

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 三井 竜樹

石川県小松市八日市町地方5 株式会社小松製作所小松工場内

Fターム(参考) 3C030 BA01 CC00 DA04

5B046 AA00 JA04

5B050 AA03 BA08 BA09 CA07 EA26

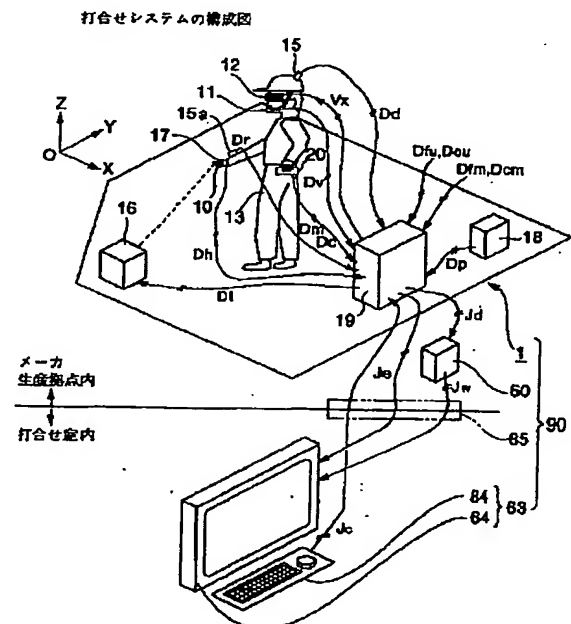
FA02

(54) 【発明の名称】 分解組立に関するユーザとの打合せシステム

(57) 【要約】

【課題】 ユーザから信頼が得られ、計画通りの日程で機械を納入できる、分解組立に関するユーザとの打合せシステムを提供する。

【解決手段】 前記大型機械の分解組立を行なう現場の工場建屋及びクレーンの三次元データにより作成された仮想空間で、前記大型機械の部品を模擬的に分解組立して現地での分解組立を再現するシミュレーション手段と、シミュレーション手段によるシミュレーション結果に基づき分解組立の所用時間等の作業情報を作成する作業情報作成手段と、シミュレーション結果及び作業情報を表示するモニタとを備えている。



できる。またシミュレーションによりクレーン等のトラブルを未然に防止でき、計画外の分解組立日数が必要となることがないので、計画通りの日程で機械を納入できる。さらに、ユーザ工場内での機械の据え付け位置、部品仮置場等の最適な位置を提示し、建屋の諸元までも打合せ時に明快に提示できるので、ユーザの信頼を得ることができる。

【0007】第2発明は、第1発明に基づき、前記作業情報作成手段は、クレーンの吊上能力、吊上揚程及び吊荷の搬送軌跡での干渉の有無を監視するクレーン監視部を備えている構成としている。

【0008】第2発明によると、クレーン監視部により常にクレーンの吊上能力、吊上揚程及び吊荷の搬送軌跡での干渉の有無を監視し、監視状態をモニタに表示すると共に、異常時にアラームを表示する。これにより、監視結果により適正なクレーンを選択でき設定でき、実作業時にクレーンのトラブルは発生しないので日程が遅れる虞がなく計画通りの日程で機械を納入することができる。

【0009】第3発明は、第1又は2発明に基づき、モニタは、分解組立する部品及び分解組立に使用するクレーンの諸元等の作業条件を入力して変更する条件変更部を備えている構成としている。

【0010】第3発明によると、条件変更部から分解組立する部品及び分解組立に使用するクレーンの諸元等の作業条件を入力して変更し、変更した条件で再度シミュレーションして変更の妥当性を即座に確認できる。したがって、簡単な変更は打合せの場において即座に行なえ、確認できるので、打合せ時間が短縮でき、かつユーザの信頼を得ることができる。また、機械の設計等に迅速にフィードバックできるので、機械の納入までの期間を短縮することができる。

【0011】第4発明は、第3発明に基づき、条件変更部は、工場建屋の諸元等の現場条件及び／又は作業手順を入力して変更する構成としている。

【0012】第4発明によると、条件変更部から工場建屋の諸元等の現場条件及び／又は作業手順を入力して変更し、変更した条件で再度シミュレーションして変更の妥当性を即座に確認できる。したがって、簡単な変更は打合せの場において即座に行なえ、確認できるので、打合せ時間が短縮でき、かつユーザの信頼を得ることができる。また、迅速に工場建屋の設計、変更等にフィードバックできるので、機械の据え付け現場の準備を短期間で済ませることができ、機械の納入までの期間を短縮することができる。

【0013】第5発明は、第1、2、3又は4発明に基づき、シミュレーション手段をメーカ生産拠点に配置すると共に、モニタをメーカ生産拠点と異なる場所のユーザとの打合せ室に配置し、シミュレーション手段と打合せ室との間には通信回線を介してシミュレーション結果

等を伝送するデータ伝達手段が備えられている構成としている。

【0014】第5発明によると、メーカ生産拠点のシミュレーション手段と打合せ室とが距離的に離れているときでも、打合せ室にいるメーカ又はユーザは、データ伝達手段によりリアルタイムでシミュレーション結果を確認できる。また、データ伝達手段により、打合せ室側からシミュレーション手段にシミュレーション条件の変更等を伝送できるので、迅速に変更結果を確認できる。また、複雑は変更を行なう場合、変更作業をシミュレーション手段で行ない、その間打合せ室では他の項目の打合せが行なえる。これにより、メーカとユーザとの間の打合せの効率化を促進できるので、ユーザの理解が容易となり、ユーザの信頼を得ることができる。また、変更部分を即座に機械の設計等にフィードバックできるので、機械の納入までの期間を短縮できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係る実施形態を図を参照して説明する。図1に、本発明に係る分解組立に関するユーザとの打合せシステム90の構成図を示す。打合せシステム90は、シミュレーション手段1、作業情報作成手段60、モニタ63、データ伝達手段85を有している。シミュレーション手段1により分解組立て作業を模擬的に行い、作業情報作成手段60はシミュレーション手段1により得られたシミュレーション結果に基づいて、分解組立に必要な時間、必要なスペース等を演算する。モニタ63は、表示部64及び条件変更部84からなっていて、表示部64は、作業シミュレーション結果の映像、作業情報作成手段60による演算結果等を表示し、条件変更部84から作業手順等のデータを変更する。シミュレーション手段1及び作業情報作成手段60はメーカ生産拠点に、モニタ63はユーザとの打合せ室にそれぞれ配置されていて、シミュレーション手段1及び作業情報作成手段60と、モニタ63との間の情報は、データ伝達手段85を介して伝達されている。

【0016】シミュレーション手段1の構成を説明する。シミュレーション手段1は、実際の部品、実際の工場を使うことなく、オペレータ13の視界前に装着されたヘッドマウントディスプレイ12（以降、ディスプレイ12という）上に3次元的に表示された機械の部品及び工場レイアウトをオペレータ13が視認しながら仮想的に機械の組立て、据え付け作業を行うものである。オペレータ13の頭部と一方の手（図1では右手）に、基準原点OからのX、Y、Z方向の距離とX、Y、Z軸回りの回転角度 θx 、 θy 、 θz 、とを検出する方位センサ15、15aが取り付けられている。方位センサ15aを取り付けたオペレータ13の一方の手には歪みゲージセンサ10により指の伸縮を検出されるバーチャルハンド17がはめられている。また、オペレータ13の頭

たせる。次に、オペレータ13がバーチャルハンド17をギア36の方向に伸ばすと、図7に示すように、ディスプレイ12にギア36方向に接近するバーチャルハンド17が表示されるので、この表示を見ながらオペレータ13はギア36に触る。ギア36に触ったことを検出するハンド位置信号Dr、指信号Dhに基づいてコンピュータ19は、オペレータ13がギア36をクレーンで吊り上げようとしていることを認識する。次に、オペレータ13が、「治具」とマイク11に向かって言うと、マイク11から送信される音声信号Dvに基づき、コンピュータ19はギア36の搬送用の治具を選定すると共に、図8に示すように、選定した治具37に載置されたギア36をディスプレイ12に表示する。

【0023】次に、オペレータ13は「吊具」とマイク11に向かって言うとその音声信号Dvに基づきコンピュータ19は、図9に示すように、前記選定した治具37用の吊具38をバーチャルハンド17の手の平の上に出現させ、ディスプレイ12に表示する。治具37及び吊具38を併せて吊治具と呼ぶ。オペレータ13は、バーチャルハンド17で吊具38を持ち、治具37の複数ある吊具位置P、Q、Rの任意の位置、例えば吊具位置Pに吊具38を位置決めし、「装着」とマイク11に向かって言う。すると、その音声信号Dvに基づきコンピュータ19は、図10に示すように、前記吊具38を治具の所定の位置に装着させる。

【0024】次にオペレータ13は、ギア36を吊るクレーンを探索するために頭部を動かしてディスプレイ12上でクレーンの位置を特定した後、操作盤20のトグルスイッチ31を操作してクレーンモードを選択すると、コンピュータ19に入力されるクレーン制御信号Dcに基づいてクレーンが運転される。押釦21～28、トグルスイッチ29、30を操作してクレーンを吊具38に接近させ、図11に示すように、クレーン45のフック40を吊り上げる部品の上部まで移動させる。オペレータ13が「吊り下げ」とマイク11に向かって言う、その音声信号Dvに基づき、コンピュータ19は吊具38を吊る吊ワイヤ39を、吊具38とフック40を結ぶ線でディスプレイ12に表示する。そして、押釦25又は押釦27を押すと、フック40が吊ワイヤ39を介して吊部を吊り上げ、組立現場に搬送する。図11の段階で、ディスプレイ12の左上にクレーン45の吊上能力が表示される。また、ディスプレイ12の右上にギア36及び治具37の合計の部品重量が表示される。なお吊ワイヤ39は、使用する治具37及び吊具38に対応して予め設定されている荷重容量と長さを備えたものが選択されている。

【0025】次に、シャフト35を部品仮置場から組立現場に搬送するシミュレーションを説明する。オペレータ13がバーチャルハンド17でシャフト35に触ると、コンピュータ19はシャフト35を吊る対象と認識

する。前述したギア36の場合と同様な手順で、シャフト35に装着される吊具41と吊ワイヤ42を出現させ、クレーン45のフック40によりシャフト35を吊り下げる。シャフト35は、図12の吊り下げ姿勢を保持したまま組立現場まで搬送される。

【0026】ギア36にシャフト35を組み付けるシミュレーションを説明する。ディスプレイ12には、図13に示すように、吊具41、吊ワイヤ42を介してフック40で吊られたシャフト35は、床に載置されたギア36の上方にある。位置決めピン34を挿入する複数の穴は、シャフト35側とギア36側のそれぞれにマッチする位置に開けられていて、各穴位置は、シャフト35の軸部46をギア36の孔部47に嵌合する前に対応させておく必要がある。オペレータ13が、ディスプレイ12内のシャフト35をその中心軸回りに回転させる方向にバーチャルハンド17を動かすと、シャフト35が回転する。オペレータ13は、操作盤20により目をシャフト35の位置決めピン34の穴位置全部を見渡せる位置に移動させながらシャフト35のギア36に対する位置を微調整し穴位置をマッチさせる。そして、フック40を降下させて軸部46を孔部47に挿入する。なお、バーチャルハンド17でシャフト35の側面を押すと、指信号Dh及びハンド位置信号Drに基づいてコンピュータ19は傾いたシャフト35をディスプレイ12に表示する。

【0027】次に、以上のようなシャフト35とギア36のアッセンブリを格納したクラウン7のモジュールをプレス機械2に組み付けるシミュレーションを説明する。クラウン7の組み付け前の図14に示すようなユーザの工場の状態が、コンピュータ19に入力されている工場空間諸元Dfu、クレーン諸元Dcuに基づいてディスプレイ12に表示されている。既に据え付けられプレス機械50、51が稼動中であり、プレス機械51に隣接した工場の角部に新しくプレス機械2を据え付けようとしている。プレス機械2の基台は既に設置され、クラウン7をプレス機械2の上部に取り付ける段階である。

【0028】オペレータ13は、操作盤20により、部品仮置場にあるクラウン7にクレーン45を接近させる。そして、バーチャルハンド17でクラウン7に触れ、所定の操作を行うと、クラウン7を吊るための吊具と吊ワイヤが表示され、操作盤20の押釦25又は押釦27を押してクラウン7を吊り上げる。その後、クラウン7を他の装置と干渉することなく回転させられる高さまで上昇させ、クラウン7の長手方向をプレス機械2の据え付け位置の方向に合わせる。次に、操作盤20の押釦21～24により東西南北を指定し、搬送軌跡P1、P2を通してクラウン7をプレス機械2に接近させる。このとき、オペレータ13は、トグルスイッチ31、32によりクレーンモード又はオペレータモードを

現場条件、作業手順の変更が申し入れられる場合が多い。変更時には、ユーザはモニタ63の条件変更部84から作業手順変更データJc1及び現場条件変更データJc2を入力し、各変更データJc1、Jc2はデータ伝達手段85を介してコンピュータ19に伝送される。そして、シミュレーション手段1で、変更データJc1、Jc2に基づき作業シミュレーションが行われる。ユーザ又はメーカは、表示部64に表示される、シミュレーション映像Je、必要時間Jw1、必要スペースJw2、クレーンアラームJw3を見ながら変更データが適切なデータになるまで作業シミュレーションを繰り返す。このように、変更データにより即座に作業シミュレーションして結果を確認できるので、最終仕様の決定までの所要時間を短縮でき、また納入までの所要期間を短縮することができる。

【0035】以上、本発明によると、前記大型機械の分解組立を行なう現場の工場建屋及びクレーンの三次元データにより作成された仮想空間で、前記大型機械の部品を模擬的に分解組立して現地での分解組立を再現するシミュレーション手段と、シミュレーション手段によるシミュレーション結果に基づき分解組立の所用時間等の作業情報を作成する作業情報作成手段と、シミュレーション結果及び作業情報を表示するモニタとを備えている。メーカは、シミュレーション手段により、作成した機械図面、ユーザ工場空間諸元、クレーン諸元等に基づいた仮想空間で模擬的に分解組立の作業シミュレーションを行なう。そして、シミュレーション結果に基づいて作業情報作成手段で作成した分解組立の所要時間等の作業情報と、作業シミュレーションの立体的な動画映像とをモニタに表示してユーザにプレゼンテーションする。これにより、ユーザは作業手順、工場建屋空間との相対関係、クレーンの適合性等を容易に理解できる。また、メーカがユーザに提出する見積額、納入時期は根拠あるものになっているので、見積に必要な時間が短縮され、打合せ開始から機械の納入までの時間を短縮できる。またシミュレーションによりクレーン等のトラブルを未然に防止でき、計画外の分解組立日数が必要となることがないので、計画通りの日程で機械を納入できる。さらに、ユーザ工場内での機械の据え付け位置、部品仮置場等の最適な位置を提示し、建屋の諸元までも打合せ時に明快に提示できるので、ユーザの信頼を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】打合せシステムの構成図である。

【図2】操作盤の説明図である。

【図3】プレス機械の説明図である。

【図4】ギアとシャフトのアッセンブリの説明図である。

【図5】オペレータの周囲の状況の説明図である。

【図6】部品仮置場の鳥瞰図である。

【図7】ギアとバーチャルハンドの相対関係の説明図である。

【図8】治具に載置されたギアの説明図である。

【図9】吊具の出現の説明図である。

【図10】治具と吊治具との関連図である。

【図11】クレーンのフックの出現図である。

【図12】吊具に載置されたシャフトの説明図である。

【図13】シャフトのギアへの接近状態の説明図である。

【図14】クレーンの搬送軌跡の説明図である。

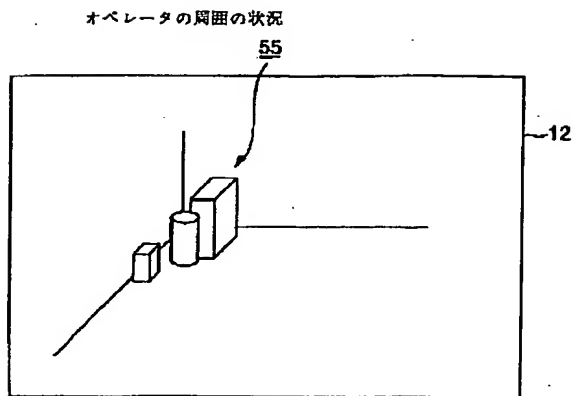
【図15】打合せシステムの情報フロー図である。

【図16】メーカ及びユーザのそれぞれの作業フローの説明図である。

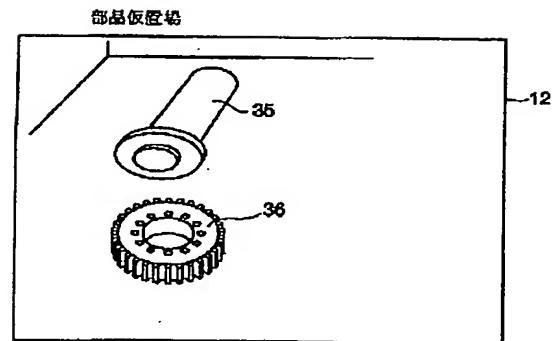
【符号の説明】

1…シミュレーション手段、2、50、51…プレス機械、3…ボルスタ、4…クラウン、5…スライド、6…ベッド、7…アプライト、11…マイク、12…ディスプレイ、13…オペレータ、15、15a…方位センサ、16…トラッカ、17…バーチャルハンド、18…3次元CADデータ、19…コンピュータ、20…操作盤、21～28…押釦、29～32…トグルスイッチ、33…嵌合部、34…位置決めピン、35…シャフト、36…ギア、37…治具、38、41…吊具、39、42…吊ワイヤ、40…フック、45…クレーン、46…軸部、47…孔部、60…作業情報作成手段、63…モニタ、64…表示部、80…必要時間演算部、81…必要スペース演算部、82…クレーン監視部、83…入出力部、84…条件変更部、85…データ伝達手段、90…打合せシステム、Jc…変更データ、Jc1…作業手順変更データ、Jc2…現場条件変更データ、Jw…作業情報、Jw1…必要時間、Jw2…必要スペース、Jw3…クレーンアラーム、Dd、Dr…方位信号、Dv…音声信号、Dm…移動制御信号、Dc…クレーン制御信号、Dh…指信号、Dt…電磁波発信指令、Vx…映像信号、Dp…3次元データ、Dfu、Dfm…ユーザ、メーカ工場空間諸元、Dcu、Dcm…ユーザ、メーカクレーン諸元、Jd…シミュレーションデータ、Je…シミュレーション映像、Jh…表示情報。

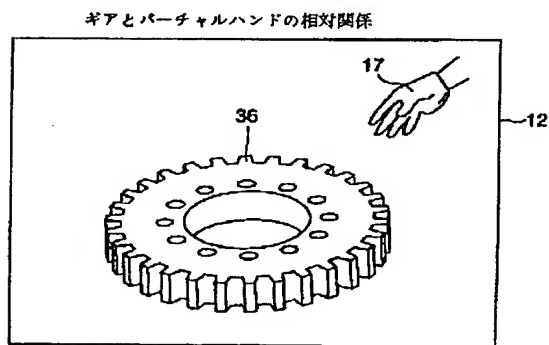
【図5】



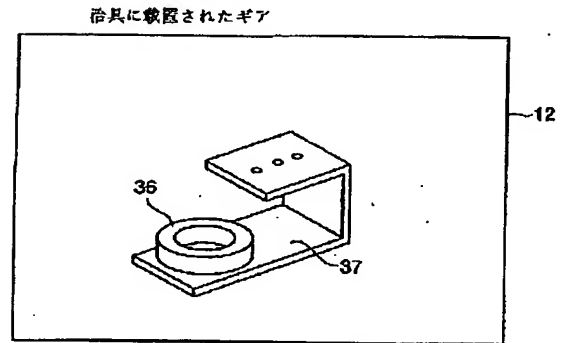
【図6】



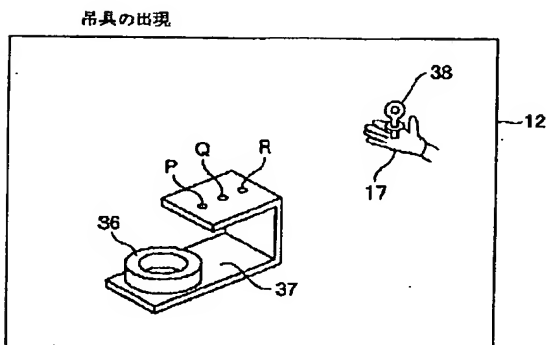
【図7】



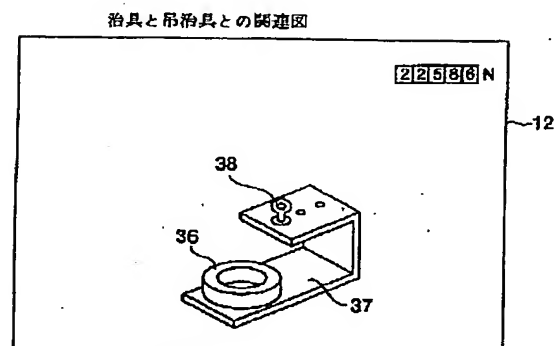
【図8】



【図9】



【図10】



【図16】

メーカー及びユーザのそれぞれの作業フロー

